

MicroPatent® MPLink

[Help](#)[Close window](#)[Order/Download](#)[Family Lookup](#)

JP2002288055 A

CONDITION CONFIRMATION METHOD OF MANAGEMENT
OBJECT DEVICE AND MANAGEMENT PASS IN STORAGE
SYSTEM AND STORAGE SYSTEM

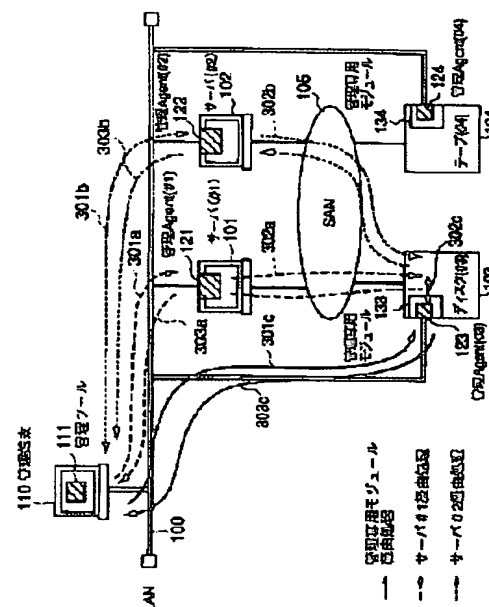
TOSHIBA CORP

Inventor(s): HIZUKA TAKAO

Application No. 2001090769 JP2001090769 JP, Filed
20010327, A1 Published 20021004 Published 20021004

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To speedily carry out a condition confirmation of a management object device and a management pass with a high reliability.

SOLUTION: A direct pass to a drive 103 and a pass via servers 101, 102 are prepared as the management pass from a management tool 111 to drive 103. At the time of activation of the management tool 111, an Alive confirmation request is transmitted to LAN 100 by a broadcast packet in which a specific port number is designated. The request is transmitted to management Agents 121-123 as shown by arrows 301a-301c when aiming at the drive 103. The management Agents 121-123 carry out the Alive confirmation of the drive 103 within a constant time as shown by arrows 302a-302c and returns a result to the management tool 111 as shown by arrows 303a-303c. The management tool 111 synthesizes the result returned within a monitoring time to carry out the Alive confirmation of the disc drive 103.



Int'l Class: G06F01300; H04L01224 H04L01228 H04L01240

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent. MicroPatent Reference Number: 000647019

COPYRIGHT: (C) 2002JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-288055

(P2002-288055A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 7	G 0 6 F 13/00	3 5 7 A 5 B 0 8 9
H 0 4 L 12/24		H 0 4 L 12/24	5 K 0 3 0
	2 0 0	12/28	2 0 0 M 5 K 0 3 2
12/40		12/40	M 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-90769(P2001-90769)

(22) 出願日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 肥塚 敬夫

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

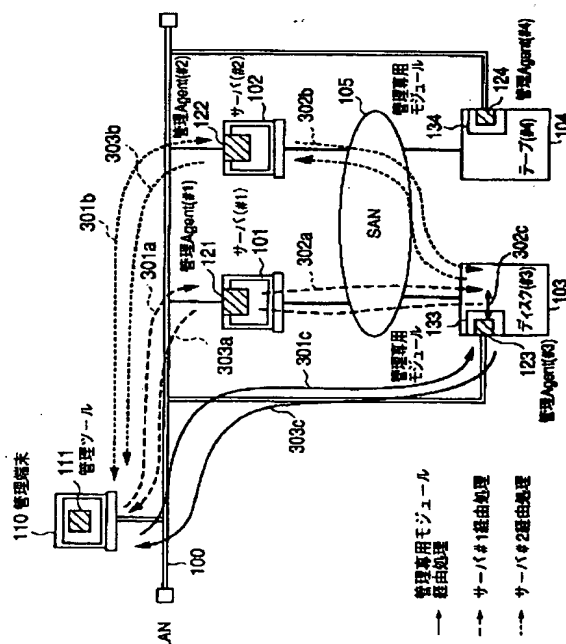
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理バスの状態確認方法及びストレージシステム

(57) 【要約】

【課題】管理対象デバイスと管理バスの状態確認が速やかに且つ高信頼性で以て行うことができるようにする。

【解決手段】管理ツール111からドライブ103への管理バスとして、ドライブ103への直接のバスとサーバ101、102経由のバスとを用意する。管理ツール111は起動時に、Alive確認リクエストを特定ポート番号指定のブロードキャストパケットでLAN100に送信する。このリクエストはドライブ103に着目すると、矢印301a~301cのように管理Agent121~123に伝達される。管理Agent121~123は矢印302a~302cのようにドライブ103のAlive確認を一定時間内に行い、結果を矢印303a~303cのように管理ツール111に返す。管理ツール111は、監視時間内に返された結果を総合してディスクドライブ103のAlive確認をする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のサーバ計算機と少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、ブロードキャスト及びユニキャストによる通信が可能な汎用ネットワークと、前記複数のサーバ計算機と前記少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、前記複数のサーバ計算機から前記少なくとも1つのストレージデバイスが共用可能な共用ネットワークと、前記汎用ネットワークに接続された管理端末上で動作し、少なくとも前記ストレージデバイスを管理する管理ツールと、前記複数のサーバ計算機にそれぞれ設けられ、前記少なくとも1つのストレージデバイスのうちの管理対象デバイスを示す管理対象デバイス情報、及び当該管理対象デバイスと当該デバイスへの管理パスとの状態確認を要求する状態確認リクエストを受け付けるための特定ポート番号が予め設定された、前記管理ツールの要求する処理を代行するためのサーバ側管理エージェントと、前記少なくとも1つのストレージデバイスにそれぞれ設けられ、前記特定ポート番号が予め設定された、前記管理ツールの要求する処理を代行するためのデバイス側管理エージェントとを備えたストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法であって、
前記管理ツールから前記システム内のすべての管理対象デバイスと当該デバイスへの管理パスとの状態を確認するための状態確認リクエストを前記特定ポート番号が指定されたブロードキャストパケットで前記汎用ネットワーク上に送信するステップと、
前記管理ツールから送信された前記状態確認リクエストを当該リクエストで指定された前記特定ポート番号が設定されている前記管理エージェントにて受信して、当該リクエストに従って自身の管理対象デバイスの状態を確認するステップと、
前記管理対象デバイスの状態確認結果の応答を前記管理エージェントから前記管理ツールに返すステップと、
前記状態確認リクエストに対する前記各管理エージェントからの応答を前記管理ツールにて予め設定された時間監視するステップと、
前記予め設定された時間内に前記管理ツールで受信した応答を管理対象デバイス毎に集計し、その集計結果をもとに管理対象デバイス毎に当該デバイスの状態と当該デバイスへの各管理パスの状態とを判定するステップとを具備することを特徴とするストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法。
【請求項2】 前記状態確認リクエストに従って前記管理エージェントにて自身の管理対象デバイスの状態を確認するステップが、
前記管理エージェントから前記管理対象デバイスに対して当該デバイスの状態確認が可能なコマンドを発行するステップと、
前記コマンドに対する前記管理対象デバイスからの応答

を前記管理エージェントにて一定時間監視するステップと、
前記管理対象デバイスの状態として、前記一定時間内に応答があった場合にはその応答内容により、応答なしの場合には一意に、正常動作中を示す第1の状態、デバイス障害を示す第2の状態、及び前記管理対象デバイスへの管理パスに障害の可能性があることを示す第3の状態のいずれかを前記コマンドを発行した前記管理エージェントにて判定するステップとを含み、
前記管理エージェントから前記管理ツールに返すステップでは、前記管理対象デバイスの状態の判定結果のステータスが設定された応答を前記管理ツールに返すことを特徴とする請求項1記載のストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法。
【請求項3】 前記管理ツールでの判定ステップでは、前記管理対象デバイスの集計結果がすべて前記第1の状態であるか、前記第1の状態と前記第3の状態のみからなる場合には当該デバイスは前記第1の状態であると判定し、すべて前記第2の状態であるか、前記第2の状態と前記第3の状態のみからなる場合には当該デバイスは前記第2の状態であると判定し、前記第1の状態と前記第2の状態とが混在している場合には、当該デバイスの状態が決まらないために再度の状態確認が必要な第4の状態であると判定することを特徴とする請求項2記載のストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法。
【請求項4】 前記管理ツールでの判定ステップでは、前記第1または第2の状態を示すステータスが設定された応答を返した管理エージェントを経由する管理パスを有効であると判定し、前記第3の状態を示すステータスが設定された応答を返した管理エージェントを経由する管理パスを無効であると判定することを特徴とする請求項2記載のストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法。
【請求項5】 前記管理エージェントから前記管理ツールに返すステップでは、当該応答に当該管理エージェントが動作するマシンを特定するネットワーク情報を付加し、
前記管理ツールでの判定ステップでは、前記管理エージェントを経由する管理パスが有効であると判定した場合、当該管理パスの情報として当該管理エージェントが動作するマシンを特定するネットワーク情報を管理パスリストに登録し、
次に対応する管理対象デバイスと管理パスの状態確認を行う際には、前記管理パスリストに登録されているネットワーク情報を用いたユニキャストパケットを用いることを特徴とする請求項4記載のストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法。
【請求項6】 前記管理ツールから送信される状態確認リクエストには、応答期限が付されており、

前記管理エージェントは、前記状態確認リクエストを受信した結果、前記管理対象デバイスに対して発行される当該デバイスの状態確認が可能なコマンドに対する応答期限を、前記リクエストに付されている応答期限に基づいて設定することを特徴とする請求項2記載のストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法。

【請求項7】 前記管理ツールは、前記状態確認リクエストの送信から当該リクエストに対する前記各管理エージェントからの応答の受信までにそれぞれ要した時間の情報を、当該各管理エージェントに通知し、前記各管理エージェントは、前記管理ツールから通知された時間情報を保存しておき、当該時間情報を以降の前記コマンドに対する応答期限を作成するときに利用することを特徴とする請求項6記載のストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法。

【請求項8】 複数のサーバ計算機と少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、ブロードキャスト及びユニキャストによる通信が可能な汎用ネットワークと、前記複数のサーバ計算機と前記少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、前記複数のサーバ計算機から前記少なくとも1つのストレージデバイスが共用可能な共用ネットワークとを備えたストレージシステムにおいて、

前記汎用ネットワークに接続された管理端末上で動作し、少なくとも前記ストレージデバイスを管理する管理ツールと、

前記複数のサーバ計算機にそれぞれ設けられ、前記少なくとも1つのストレージデバイスのうちの管理対象デバイスを示す管理対象デバイス情報、及び当該管理対象デバイスと当該デバイスへの管理パスとの状態確認を要求する状態確認リクエストを受け付けるための特定ポート番号が予め設定された、前記管理ツールの要求する処理を代行するためのサーバ側管理エージェントと、前記少なくとも1つのストレージデバイスにそれぞれ設けられ、前記特定ポート番号が予め設定された、前記管理ツールの要求する処理を代行するためのデバイス側管理エージェントとを具備し、

前記管理ツールは、前記システム内のすべての管理対象デバイスと当該デバイスへの管理パスとの状態を確認するための状態確認リクエストを前記特定ポート番号が指定されたブロードキャストパケットで前記汎用ネットワーク上に送信する手段と、前記状態確認リクエストに対する前記各管理エージェントからの応答を前記管理ツールにて予め設定された時間監視する手段と、前記予め設定された時間内に受信した応答を管理対象デバイス毎に集計し、その集計結果をもとに管理対象デバイス毎に当該デバイスの状態と当該デバイスへの管理パスの状態とを判定する手段とを備え、

前記各管理エージェントは、当該エージェント内に前記

管理ツールから送信された前記状態確認リクエストで指定された前記特定ポート番号が設定されている場合に、当該リクエストを受信して、当該リクエストに従って自身の管理対象デバイスの状態を確認する手段と、前記管理対象デバイスの状態確認結果の応答を前記管理ツールに返す手段とを備えていることを特徴とするストレージシステム。

【請求項9】 複数のサーバ計算機と少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、ブロードキャスト及びユニキャストによる通信が可能な汎用ネットワークと、前記複数のサーバ計算機と前記少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、前記複数のサーバ計算機から前記少なくとも1つのストレージデバイスが共用可能な共用ネットワークと、前記汎用ネットワークに接続さ

れ、システム全体をリモート管理するための管理端末と、前記複数のサーバ計算機にそれぞれ設けられ、前記少なくとも1つのストレージデバイスのうちの管理対象デバイスを示す管理対象デバイス情報、及び当該管理対象デバイスと当該デバイスへの管理パスとの状態確認を要求する状態確認リクエストを受け付けるための特定ポート番号が予め設定された、前記管理端末の要求する処理を代行するためのサーバ側管理エージェントと、前記少なくとも1つのストレージデバイスにそれぞれ設けられ、前記特定ポート番号が予め設定された、前記管理端末の要求する処理を代行するためのデバイス側管理エージェントとを備えたストレージシステムにおいて前記管理端末により実行される管理プログラムであって、前記管理端末に、

前記管理ツールから前記システム内のすべての管理対象デバイスと当該デバイスへの管理パスとの状態を確認するための状態確認リクエストを前記特定ポート番号が指定されたブロードキャストパケットで前記汎用ネットワーク上に送信するステップと、

前記状態確認リクエストに応じて前記各管理エージェントで対応する管理対象デバイスの状態確認を行った結果の応答が当該各管理エージェントから返されるのを予め設定された時間監視するステップと、

前記予め設定された時間内に前記管理ツールで受信した応答を管理対象デバイス毎に集計し、その集計結果をもとに管理対象デバイス毎に当該デバイスの状態と当該デバイスへの各管理パスの状態とを判定するステップとを実行させるための管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のサーバ計算機と少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、ブロードキャスト及びユニキャストによる通信が可能な汎用ネットワークと、上記複数のサーバ計算機から上記少なくとも1つのストレージデバイスが共用可能な共用ネットワークとを備えたストレージシステムに係り、特

に汎用ネットワークに接続された管理端末から当該システム内の管理対象デバイスの管理バスの状態確認を行うのに好適なストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理バスの状態確認方法及びストレージシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、汎用ネットワークとしてのLANとは別に、ストレージ専用のネットワークであるストレージエリアネットワーク（SAN）が用いられたストレージシステムが開発されている。SANは従来サーバ（サーバ計算機）に直結していたストレージデバイス（例えばディスク装置）をサーバから分離し、各サーバから共用できるようにサーバとストレージデバイスの間をファイバチャネル（FibreChannel）ケーブルやSCSI（Small Computer System Interface）ケーブルで接続することにより構築されるネットワークである。したがってSANは共用ネットワークと呼ぶことができる。

【0003】SANを採用したストレージシステムでは、サーバはLANとSANとの双方に接続され、ファイルアクセスはSAN経由で、サーバのメインのサービスはLAN経由で行われるのが一般的である。SANにはストレージデバイスを必要な分だけ効率よく増設できる拡張性の高さや敷設の柔軟性というメリットがある。しかしその反面、管理対象も増加することになり、管理コストが増大する問題がある。

【0004】そこで、この管理コストが増大するという問題を解消するために、SANではリモート・集中管理が採用されている。リモート管理は、ストレージデバイスの管理を目的とするモジュール（以下、管理モジュールと称する）をストレージデバイス本体内部並びにストレージデバイスを利用するサーバ内に設置し、管理端末上で動作する管理専用のアプリケーション（以下、管理ツールと称する）が要求する処理を管理モジュールが代行することで実現している。一方、集中管理は、この各ストレージデバイスに対するリモート管理機構を集約した管理形態で、管理範囲に比べて効率のよい管理が可能となる。

【0005】管理モジュールは管理ツールからの要求に速やかに応じられるように、内部に保持するストレージデバイスの動作状況や管理ポリシーなどの情報（管理情報）を定期的に更新したり、管理ツールからの要求に応じて、ストレージデバイスへデバイス管理モジュール間で使用するプロトコルを発行する役目を果たしたりする。以上により管理者は、管理端末から各ストレージデバイスを一元管理することができる。

【0006】上記のSAN環境において、管理ツールは自身が起動された際に、システム情報の収集作業として、SAN環境内の各ストレージデバイス（管理対象デバイス）の起動・停止を確認するために、LANに接続されるノードに割り当て可能なネットワークアドレス部

が共通のすべてのIPアドレスについて、対応する管理モジュールの有無に無関係に、LANを介して確認要求を順次送信するのが一般的であった。ここで、各ストレージデバイスについて、当該ストレージデバイス本体内部並びに当該ストレージデバイスを利用するサーバ内に配置されている管理モジュールのうちの1つだけに、上記確認要求のためのユニキャストパケットを受信するためにポート番号が予約されている。したがって、このポート番号が予約されている管理モジュールだけが自身の管理対象とするストレージデバイスが起動・動作中である場合に管理ツールに応答を返すことができる。管理ツールは確認要求を送信する都度、当該確認要求に対する応答を一定時間を上限として監視し、その間に応答があれば対応するストレージデバイスが起動・動作中（以下、Aliveと称する）であり、応答がなければ（タイムアウトであれば）障害あり（以下、Deadと称する）と判定する。また管理ツールは、この確認処理を行うための確認要求で使用したIPアドレスで指定される管理モジュールを経由する通信経路、つまり対応するストレージデバイスへの通信経路（以下、管理バスと称する）の状態は、当該確認要求に対する応答を以て利用可能（Alive）と判定し、応答なしを以て利用不可能（Dead）と判定する。

【0007】

25 【発明が解決しようとする課題】上記したように従来のSAN環境のストレージシステムにあっては、管理ツールは自身の起動時にシステム情報の収集として管理対象デバイスと管理バスのAlive確認を行うのに、LANに接続されるノードに割り当て可能なすべてのIPアドレスを対象に当該IPアドレスを切り替えながら順次対応する管理モジュールへの確認要求を送信していた。

30 【0008】しかし、Alive確認をLANに接続されるノードに割り当て可能なすべてのIPアドレスを対象に1IPアドレス単位で行うことは、Alive確認に多大な時間を要するという問題があり、更にLAN上に存在しないノードに対して無用なAlive確認処理が行われるという問題もあった。そのため、ユーザが起動待ちに容認し得る時間に比べて管理ツールの起動時間が大変長くなるという問題があった。

40 【0009】また従来は、管理ツールからの確認要求に対して応答がなければ管理対象デバイスのDeadと判定され、同時に当該デバイスへの管理バスもDeadと判定されていた。ところが、管理対象デバイスと管理バスが共にDeadとなることは希である。しかし従来技術にあっては、管理対象デバイスと管理バスのそれぞれについてAliveまたはDeadの確認を行うことはできなかった。

45 【0010】本発明は上記事情を考慮してなされたものでその目的は、管理対象デバイスと管理バスの状態確認が速やかに且つ高信頼性で以て行うことができるストレ

ージシステムにおける管理対象デバイスと管理バスの状態確認方法及びストレージシステムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のサーバ計算機と少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、ブロードキャスト及びユニキャストによる通信が可能な汎用ネットワークと、上記複数のサーバ計算機と上記少なくとも1つのストレージデバイスとを接続し、上記複数のサーバ計算機から上記少なくとも1つのストレージデバイスが共用可能な共用ネットワークと、上記汎用ネットワークに接続された管理端末上で動作し、少なくとも上記ストレージデバイスを管理する管理ツールと、上記複数のサーバ計算機にそれぞれ設けられ、上記少なくとも1つのストレージデバイスのうちの管理対象デバイスを示す管理対象デバイス情報、及び当該管理対象デバイスと当該デバイスへの管理バスとの状態確認を要求する状態確認リクエストを受け付けるための特定ポート番号が予め設定された、上記管理ツールの要求する処理を代行するためのサーバ側管理エージェントと、上記少なくとも1つのストレージデバイスにそれぞれ設けられ、上記特定ポート番号が予め設定された、上記管理ツールの要求する処理を代行するためのデバイス側管理エージェントとを備えたストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理バスの状態確認方法であって、上記管理ツールから上記システム内のすべての管理対象デバイスと当該デバイスへの管理バスとの状態を確認するための状態確認リクエストを上記特定ポート番号が指定されたブロードキャストパケットで上記汎用ネットワーク上に送信するステップと、上記管理ツールから送信された状態確認リクエストを当該リクエストで指定された特定ポート番号が設定されている管理エージェントにて受信して、当該リクエストに従って自身の管理対象デバイスの状態を確認するステップと、上記管理対象デバイスの状態確認結果の応答を管理エージェントから管理ツールに返すステップと、上記状態確認リクエストに対する各管理エージェントからの応答を管理ツールにて予め設定された時間だけ監視するステップと、この予め設定された時間内に管理ツールで受信した応答を管理対象デバイス毎に集計し、その集計結果をもとに管理対象デバイス毎に当該デバイスの状態と当該デバイスへの各管理バスの状態とを判定するステップとを備えたことを特徴とする。

【0012】このような構成においては、各サーバ計算機及び当該サーバ計算機から共有可能なストレージデバイスには、状態確認リクエストを受け付けるための特定ポート番号が予め設定され、また各サーバ計算機には管理対象デバイスを示す管理対象デバイス情報が予め設定されているため、管理ツールから状態確認リクエストを用いた各管理対象デバイスの状態確認を含む管理を行う

ための通信経路としての管理バスが各デバイス毎に複数確保される。

【0013】また上記の構成においては、管理対象デバイスと当該デバイスへの管理バスとの状態確認を要求する状態確認リクエストが、ブロードキャストパケットで送信される。このため、従来のように汎用ネットワーク（LAN）に接続されるノードに割り当て可能なネットワークアドレス部が共通のすべてのIPアドレスについて状態確認リクエストを順次送信する場合に比べて、すべての管理対象デバイスの状態確認を行うのに要する時間を著しく短縮できる。

【0014】また、管理対象デバイス毎に、当該デバイスへの管理バスが複数確保されることから、そのバス上の管理エージェントによる当該デバイスの状態確認処理により、管理ツールでは、1管理対象デバイスにつき、対応する管理バス数分の状態確認結果を得ることができる。したがって、各管理対象デバイス毎に、対応する管理バス数分の状態確認結果を集計して、当該デバイスの状態を総合的に判定することで、当該デバイスの状態確認結果の信頼性を高めることができる。また、管理対象デバイスへの各管理バス毎の状態確認も、例えば対応する管理エージェントからの状態確認結果により行うことが可能となる。更に、管理バスに障害が発生しても他の管理バスが利用可能なため管理サービスの低下を回避することができ、複数バス分の状態確認結果を比較することで管理バスを含めたネットワークの障害箇所が特定できる効果もある。

【0015】ここで、管理エージェントでは、管理ツールからの状態確認リクエストに従って自身の管理対象デバイスの状態を確認するのに、当該デバイスに対して当該デバイスの状態確認が可能なコマンドを発行してその応答を一定時間監視し、当該デバイスの状態として、一定時間内に応答があった場合にはその応答内容により、応答なしの場合には一意に、正常動作中を示す第1の状態（Alive）、デバイス障害を示す第2の状態（Dead）、及び当該デバイスへの管理バスに障害の可能性を示す第3の状態（Path-Error）のいずれかを判定するとよい。また、この判定結果のステータスが設定された応答が状態確認結果の応答として管理エージェントから管理ツールに返されるようにするとよい。

【0016】この場合、管理ツールでは、管理対象デバイスの集計結果がすべて第1の状態（Alive）であるか、第1の状態（Alive）と第3の状態（Path-Error）のみからなる場合には当該デバイスは第1の状態（Alive）であると判定するとよい。また、すべて第2の状態（Dead）であるか、第2の状態（Dead）と第3の状態（Path-Error）のみからなる場合には当該デバイスは第2の状態（Dead）であると判定するとよい。また、第1の状態（A

live)と第2の状態(Dead)とが混在している場合には、当該デバイスの状態が決まらないために再度の状態確認が必要な第4の状態(Invalid)であると判定するとよい。

【0017】更に、第1または第2の状態(AliveまたはDead)を示すステータスが設定された応答を返した管理エージェントを経由する管理パスは有効であると判定するとよく、第3の状態(Path-Error)を示すステータスが設定された応答を返した管理エージェントを経由する管理パスは無効であると判定するとよい。

【0018】なお、デバイスの状態確認が可能なコマンドとしては、例えばステータス取得コマンドが適用可能である。管理エージェントでの当該コマンドの実行により、管理ツールの状態確認の代理処理が行われることになる。

【0019】また、管理エージェントから管理ツールに返される応答に当該管理エージェントが動作するマシンを特定するネットワーク情報を付加し、管理ツールでは、上記管理エージェントを経由する管理パスが有効であると判定した場合に、当該管理パスの情報として当該管理エージェントが動作するマシンを特定するネットワーク情報を管理パスリストに登録するとよい。この登録後は、管理対象デバイスと管理パスの状態確認を行う必要がある場合には、管理パスリストに登録されているネットワーク情報を用いたユニキャストパケットを用いることが可能となり、管理エージェントでの管理対象デバイスの状態確認をより速やかに行うことができる。

【0020】また、管理ツールから送信される状態確認リクエストに応答期限を付加し、各管理エージェントでは、当該状態確認リクエストに応じて管理対象デバイスに対して発行される当該デバイスの状態確認が可能なコマンドに対する応答期限を、上記リクエストに付されている応答期限に基づいて設定するならば、無駄のない応答期限(監視時間)の設定が可能となり、設定された応答期限内に管理対象デバイスの状態確認処理を終了することを保証できるようになる。この効果は、管理ツールによる状態確認リクエストの送信から当該リクエストに対する各管理エージェントからの応答の受信までにそれぞれ要した時間の情報を、管理ツールから各管理エージェントに通知し、各管理エージェントは管理ツールから通知された時間情報を保存しておき、当該時間情報を以降の上記コマンドに対する応答期限を作成するときに利用するならば、より顕著となる。

【0021】以上のストレージシステムにおける管理対象デバイスと管理パスの状態確認方法に係る本発明は、当該方法を適用するストレージシステムに係る発明としても成立し、また当該システム内の管理端末で実行される管理プログラムに係る発明としても成立する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき図面を参照して説明する。

【0023】図1は本発明の一実施形態に係るストレージシステムの構成を示す。図1において、LAN100には、サーバ(#1)101及びサーバ(#2)102がLANケーブルにより接続されている。LAN100にはまた、LANポートを内蔵するストレージデバイスとしての例えばディスクドライブ(#3)103及びテープドライブ(#4)104が、LANケーブルにより当該LANポートを介して接続されている。サーバ(#1)101、サーバ(#2)102、ディスクドライブ(#3)103及びテープドライブ(#4)104はファイバチャネルにより相互接続されることで、SAN(Storage Area Network)105を構成している。

【0024】LAN100にはまた、管理者の操作によりシステム全体をリモート管理するための端末(以下、管理端末と称する)110が接続されている。管理端末110上では、管理専用のアプリケーションである管理ツール111が動作する。管理ツール111は、本発明に直接関係するデバイスAlive確認リクエストの発行元となる。管理ツール111は、管理対象デバイスとしてのディスクドライブ103及びテープドライブ104を、サーバ101または102経由で管理すること、つまりサーバ101または102からSAN105を介して間接的に管理することも、LAN100経由で直接的に管理することも可能である。

【0025】サーバ101及び102上では、管理端末110上の管理ツール111と連携する管理Agent(#1)121及び(#2)122が動作する。ディスクドライブ103及びテープドライブ104では、LANポートと直接接続した管理専用モジュール133及び134上で、同様の管理Agent(#3)123及び(#4)124が動作する。

【0026】管理Agent121～124は、タイムキーパーとして常駐するプロセスであって、ある一定時間以内の応答を保証するように構成されている。管理Agent121～124は、図2に示すように、送受信モジュール201、Alive確認待ちモジュール202及びAlive確認処理モジュール203を備えている。

【0027】送受信モジュール201はOSの機能をそのまま使用し、ブロードキャストパケット及びユニキャストパケットを受信するためにポート番号を予約しておく。Alive確認処理モジュール203は、管理対象デバイスとの接続の間で何らかのリクエストを確認処理の代用として発行する。Alive確認待ちモジュール202は、そのリクエストに対する応答を一定時間待ち続ける。

【0028】管理Agent121～124に要求される動作環境たる条件は、管理ツール111との通信機

能、例えばTCP (Transmission Control Protocol) / IP (Internet Protocol) 対応の通信機能を持つと共に、管理対象デバイスのDead/Aliveの状態を確認するための機能 (Dead/Alive確認機能) を持っていることである。よって、管理Agent 121~124の動作環境がデバイス本体内にあろうと、サーバ上にあろうと構わない。

【0029】管理Agent 121~124のAlive確認処理モジュール203は、上記Dead/Alive確認機能により、管理対象デバイスのDead/Aliveを実際に判定する役割を担う。どのような処理をもってDead/Alive確認の代理処理とするかは事前に定義しておく必要があるが、Dead/Aliveが判定できる限りは何でもよい。但し、処理自体に時間を要するとその応答が遅延する可能性があるため、極力軽い処理を採用することが好ましい。またプロトコルによっては詳細なステータスを返すが、どのステータスをDead/Aliveのどちらに解釈するかもAlive確認処理モジュール203で事前に定義する必要がある。つまりAlive確認処理モジュール203でプロトコルに依存した処理が定義される。

【0030】サーバ101、102からは、いずれもSAN105を介してディスクドライブ103及びテープドライブ104の利用が可能である。一方、管理権限に関しては、サーバ101はディスクドライブ103のみを管理可能とし、サーバ102はディスクドライブ103及びテープドライブ104の両方を管理可能とする。この管理対象デバイスの情報は、各管理Agent (#1) 121~(#4) 124に管理ツール111の実行前に設定される。

【0031】この他にも、管理Agent 121~124への事前設定としてポート番号とAlive確認の代わりとなる処理 (以下、代理処理と称する) を設定しておく必要がある。本実施形態では、このポート番号を10000として、すべての管理Agent 121~124に設定する。

【0032】代理処理に関しては、サーバ101、102、及び管理専用モジュール133、134のいずれも、管理対象デバイスのステータス取得コマンド処理を代理処理として設定する。設定後、管理Agent 121~124を起動し、管理ツール111からのリクエストを受信するまで待ち続けさせる。

【0033】次に、図1のシステムの動作を、ディスクドライブ(#3) 103のAlive確認処理に注目して、管理ツール起動時に行われる「管理情報収集」動作と、通常動作時に行われる管理ツールによる「ポーリング」動作とについて、図3の情報の流れを示す図及び図4乃至図6のフローチャートを適宜参照して説明する。

【0034】まず図1のシステムでは、管理端末110上の管理ツール111の起動直後に管理ツール111に

よる管理バスを含む「管理情報収集」動作を開始する。管理ツール111の起動時には当該管理ツール111は管理に関する情報 (システム情報) を何も持たない。この場合、管理ツール111は、管理対象デバイスの動作状況の確認 (デバイスAlive確認処理) と各デバイスの管理バスの取得を行う必要がある。

【0035】そこで管理ツール111は、デバイスAlive確認処理のリクエストパケット (Alive確認リクエスト) をポート番号10000が指定されたIPブロードキャストパケットでLAN100上に送信する (ステップ401)。このリクエストパケットでは、管理者が管理端末110を操作することで設定される応答待ちの制限時間と送信時刻とから計算された「応答期限」が一緒に送信される。ここでは、応答待ち制限時間が10秒と設定されており、且つリクエストパケット送信時の時刻が13:00:00であったとすると、応答期限は13:00:10であり、この応答期限がリクエストパケットに付加される。また管理ツール111は、この応答期限で示される時刻13:00:10まで、各管理AgentからのAlive確認処理の結果を待ち続ける (ステップ402~405)。

【0036】さて、管理ツール111からIPブロードキャストパケットで送信されたAlive確認リクエストは、例えばディスクドライブ(#3) 103への経路 (管理バス) に着目した場合、図3中の矢印301aで示すようにLAN100から直接にディスクドライブ(#3) 103に、当該ディスクドライブ(#3) 103の管理専用モジュール133を介して伝達されると共に、図3中の矢印301b、301cで示すようにサーバ(#1) 101及び(#2) 102にそれぞれ伝達される。

【0037】サーバ(#1) 101の管理Agent (#1) 121、サーバ(#2) 102の管理Agent (#2) 122、及びディスクドライブ(#3) 103の管理専用モジュール133上の管理Agent (#3) 123は、管理ツール111からのリクエストパケット (Alive確認リクエスト) を送受信モジュール201により受信する。

【0038】すると管理Agent (#1) 121、(#2) 122及び(#3) 123の各Alive確認処理モジュール203は、受信パケットから応答期限 (13:00:10) を取り出し、その応答期限の値と当該管理Agentが集計した応答時間の統計情報から、管理ツール111への送信時間を考慮した当該管理Agent独自の応答期限を決定する (ステップ601、602)。例えば、管理Agent (#3) 123では、応答時間の統計情報から500msec以内には必ず管理ツール111への送信が完了できることが分かっているとすると、管理ツール111への返信期限は上記応答期限13:00:10より500msec前の時

刻13:00:09.50である。但し、実際は時刻でなくて、待ち時間で処理される。

【0039】次に、管理Agent(#1)121、(#2)122及び(#3)123の各Alive確認処理モジュール203は、図3中の矢印302a、302b、302cで示すように、対応するディスクドライブ(#3)103本体(管理対象デバイス本体)への代理処理(ステータス取得コマンド)を実行する(ステップ603)。そして、管理Agent(#1)121、(#2)122及び(#3)123のAlive確認待ちモジュール202は、先に決定された応答期限まで代理処理の応答を待ち続ける(ステップ604~606)。

【0040】もし、応答期限までに応答があって、その応答が送受信モジュール201で受信されたなら(ステップ605、607)、その応答内容がAlive確認処理モジュール203に渡される。一方、応答期限までに応答がなかった場合には、その旨がAlive確認待ちモジュール202からAlive確認処理モジュール203に通知される。

【0041】さて、代理処理を実行するAlive確認処理モジュール203では、前述したようにプロトコルに依存した処理が定義されている。ここではAlive確認処理モジュール203は、管理対象デバイス本体(ここではディスクドライブ(#3)103本体)との間で使用されているプロトコルを利用したコマンドを発行し、その結果から「Alive」「Dead」「Path-Error」の3つのステータスのいずれかを決定する。

【0042】例えば、管理Agent(#3)123のAlive確認処理モジュール203がタイムアウトでしかDead判定できないプロトコルを使用するならば、応答ありは「Alive」、「応答なし」は「Dead」と決定できる。しかし、このプロトコルでは、受信のステータスが2つしかなく、また通信路(管理バス)の障害とデバイスダウンとの違いを区別できないため、応答なしは「Dead」ではなく「Path-Error」と定義する。

【0043】一方、サーバ(#1)101、(#2)は各デバイスとファイバチャネルを用いて構築されたSAN105により接続されており、当該デバイスの状態が応答のステータスで判定できる。よって、代理処理(ステータス取得コマンド実行)の正常終了を「Alive」、それ以外を「Dead」、応答なしを「Path-Error」と定義する。

【0044】Alive確認処理モジュール203は、以上の定義に従い、応答期限までの応答の有無、応答ありの場合には更に応答内容(正常終了か否かなど)により、代理処理の結果(Alive確認処理結果)のステータスを決定する(ステップ608または609)。

即ちAlive確認処理モジュール203は、応答期限までに応答があった場合、その応答内容から管理対象デバイスに対する代理処理の結果(ここでは、Dead:デバイスダウン/Alive:正常動作中)を判定する(ステップ608)。またAlive確認処理モジュール203は、応答期限までに応答がなかった場合には、管理対象デバイスへの管理バスの障害の可能性があることを表す「Path-Error」を判定する(ステップ609)。

【0045】そして管理Agent(#1)121、(#2)122及び(#3)123は、Alive確認処理モジュール203によって判定された管理対象デバイスのステータスをセットした応答バケットを、管理ツール111からのAlive確認リクエストに対する応答バケットとして、送受信モジュール201により図3中の矢印303a、303b、303cで示すように、管理ツール111に返信する(ステップ610)。この応答バケットの内容は、上記管理対象デバイスのステータス(Dead/Alive/Path-Error)の他に、当該デバイスの識別情報としての例えばデバイス名、及び該当する管理Agentの情報、例えば当該管理Agentが動作しているマシンのネットワークアドレスとしてのIPアドレスを含む。

【0046】前記したように、管理ツール111はAlive確認リクエストIPブロードキャストパケットで送信すると(ステップ401)、応答期限まで各管理AgentからのAlive確認処理の結果を待ち続ける(ステップ402~405)。そして管理ツール111は、応答期限を過ぎると(ステップ405)、応答期限までの期間に受信した各管理AgentからのAlive確認処理結果の応答バケットに基づき、Alive確認処理結果を集計して(ステップ406)、各デバイスのステータスを判定する処理を行う(ステップ407)。ここで、各管理AgentからのAlive確認処理結果の集計は、例えばAlive確認処理結果(応答バケット)に設定されているデバイス名で指定されるデバイス(管理対象デバイス)毎に行われる。

【0047】管理ツール111におけるAlive確認処理結果の集計結果の一例を、ディスクドライブ(#3)103について図7に示す。この図7では、ディスクドライブ(#3)103を管理対象デバイスとする3つの管理Agent(#1)121、(#2)122、(#3)123でのAlive確認処理結果(代理処理結果)のステータスの組み合わせパターン例が4通り示されている。

【0048】図7は、すべての組み合わせパターンを網羅している訳ではなく、「Dead」と「Alive」を入れ替えるパターンもあり得る。パターン#1は正常動作時の結果である。当然すべてが「Dead」という逆のパターンもあり得る。パターン#2は組み合わせの

中に管理Agent #3からの「Path-Error」のステータスがあった場合である。デバイスのAlive確認に関する集計の場合、「Path-Error」は無視される。したがって、パターン#2の例では、管理Agent #1、#2の結果で決まる。パターン#3は「Dead」と「Alive」とが混在し、結果として矛盾が生じているため判定は「Invalid」になる。この場合には、再びAlive確認処理リクエストが送信される。パターン#4には「応答なし」が含まれている。「応答なし」はAlive確認リクエストが後述するユニキャストパケットで送信された場合にのみ現れる可能性のあるステータスであり、「Path-Error」と同様、ここでは無視される。

【0049】以上の説明から明らかなように、管理ツール111はAlive確認処理結果の集計結果に基づく各デバイスのステータスを判定する処理（ステップ）を次のように行う。まず管理ツール111は、デバイス（管理対象デバイス）を1つ選択する。次に管理ツール111は、選択したデバイスを対象とするすべての（管理Agentによる）Alive確認処理結果のステータス（の組み合わせパターン）を参照する（ステップ501）。

【0050】そして管理ツール111は、すべて「Alive」であるか（ステップ503）、或いは「Alive」と「Path-Error」のみの場合には（ステップ504）、該当するデバイスは「Alive」とであると判定する（ステップ505）。

【0051】また管理ツール111は、すべて「Dead」であるか（ステップ506）、或いは「Dead」と「Path-Error」のみの場合には（ステップ507）、該当するデバイスは「Dead」とであると判定する（ステップ508）。

【0052】また管理ツール111は、それ以外の場合、つまり「Alive」と「Dead」とが混在している場合には、該当するデバイスが「Alive」とであるとも或いは「Dead」とであるとも判定不可能な状態、つまり「Invalid」とであると判定する（ステップ509）。

【0053】ここで、ステータスの判定結果が「Alive」と「Dead」の場合には、明確なステータスとして採用される。これに対し、「Invalid」は情報に矛盾が生じている状態であるため、デバイスAlive確認作業が再度行われる。

【0054】管理ツール111は、以上の判定を、Alive確認処理結果が集計された全デバイスについて実行する（ステップ510）。

【0055】管理ツール111は、各デバイスのステータスを判定すると（ステップ407）、当該デバイスへの管理パスのステータスを次のように判定して、各デバイス毎の管理パスのリストへの登録処理を行う（ステッ

プ408）。即ち管理ツール111は、この例のようにAlive確認リクエストをブロードキャストパケットで送信した場合、集計されたAlive確認処理結果のうち、「Path-Error」ステータスがセットされたAlive確認処理結果（の応答パケット）を返信した管理Agentを経由する管理パスは、デバイス管理に使用できない無効なパスであると判定する。また管理ツール111は、「Alive」または「Dead」ステータスがセットされたAlive確認処理結果（の応答パケット）を返信した管理Agentを経由する管理パスは、デバイス管理に使用可能な有効なパスであると判定する。そこで管理ツール111は、各デバイス毎の管理パスのリストに、Alive確認処理結果（の応答パケット）に対応するデバイス名と共に設定されているIPアドレスを、「新規管理パス」を表す管理Agent情報として、「Path-Error」ステータスを返した管理Agentを除いて、登録する。

【0056】最後に管理ツール111は、各管理Agentに対し、自身が送信したAlive確認リクエストで指定した応答期限に対する当該管理Agentからの応答パケットの受信時刻の情報を通知する（ステップ409）。各管理Agentは、管理ツール111から通知された受信時刻の情報を保存し、今後の当該管理Agent内での応答期限を決定するときに利用する。

【0057】さて本実施形態では、管理ツール起動時以外にも、例えば通常のシステム稼動状態（通常動作時）において、管理対象デバイスのAlive確認処理と当該デバイスへの管理パスの状態判定を行うようにしている。この通常動作時の処理では、管理ツール起動時に取得された各デバイス毎の管理パスリストを利用して、既知の管理Agentを指定したユニキャストパケットによりAlive確認リクエストを送信する。そこで、各管理Agent毎にユニキャストパケットを利用してAlive確認処理を行う動作を「ポーリング」動作と呼ぶ。

【0058】以下、各デバイス毎の管理パスリストを利用した管理ツール111による「ポーリング」動作について簡単に説明する。管理ツール111は、各デバイス毎の管理パスリストに登録された管理Agent情報、即ち管理Agentが動作しているマシンのIPアドレスを用いて、当該管理Agentに対するAlive確認リクエストを、応答期限付きのユニキャストパケットで送信する。以降の動作は、対象がユニキャストパケットで指定された管理Agentに限られる点を除き、ブロードキャストパケットでAlive確認リクエストを送信した場合と同様である。但し、既知の管理Agentに向けてユニキャストパケットを送信した場合は、応答パケットの受信、つまり「応答あり」は管理パスの有効性を意味し、反対に「応答なし」は管理パスの無効を意味する。そこで管理ツール111は、応答期限内に応

答がない場合は、管理パスのリストから対象の管理パスを除外する。

【0059】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0060】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、管理対象デバイスへの管理パスを複数設定して、当該デバイスと当該デバイスへの管理パスとの状態確認を要求する状態確認リクエストがブロードキャストパケットで送信される構成としたことにより、すべての管理対象デバイスの状態確認を行うのに要する時間を著しく短縮でき、しかも1つの管理対象デバイスにつき複数の管理パスの各々の状態確認結果を得ることができるため、それを集計して当該デバイスの状態を総合的に判定することで、当該デバイスの状態確認結果の信頼性を高めることもできる。また、各管理対象デバイスへの各管理パス毎の状態確認も、例えば対応する管理エージェントからの応答の有無により行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るストレージシステムの構成を示す図。

【図2】図1中の管理Agent 121～124の構成を示すブロック図。

【図3】同実施形態におけるAlive確認処理時の情報の流れを示す図。

【図4】同実施形態における管理ツール111の起動時の動作（管理情報収集動作）を説明するためのフローチャート。

【図5】図4中のステップ407の処理（ステータス判定処理）の詳細手順を説明するためのフローチャート。

【図6】管理ツール111からのAlive確認リクエストを受信した際の管理Agentの動作を説明するためのフローチャート。

【図7】管理ツール111におけるAlive確認処理結果の集計結果の一例を示す図。

【符号の説明】

100…LAN

101, 102…サーバ

103…ディスクドライブ（ストレージデバイス）

104…テープドライブ（ストレージデバイス）

105…SAN（ストレージエリアネットワーク）

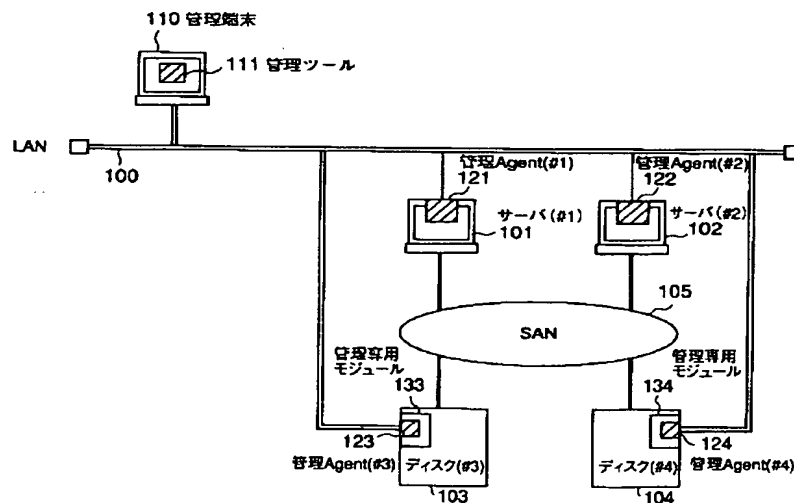
110…管理端末

111…管理ツール

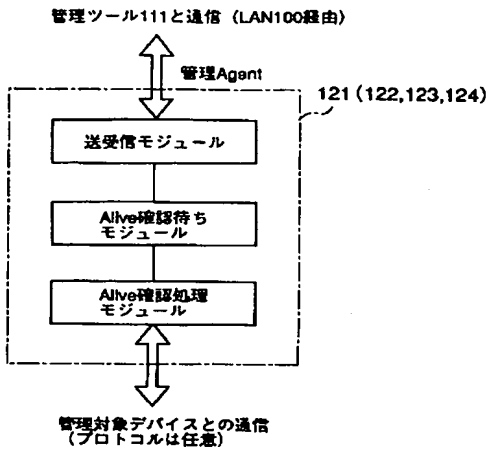
121～124…管理Agent（管理エージェント）

133, 134…管理専用モジュール

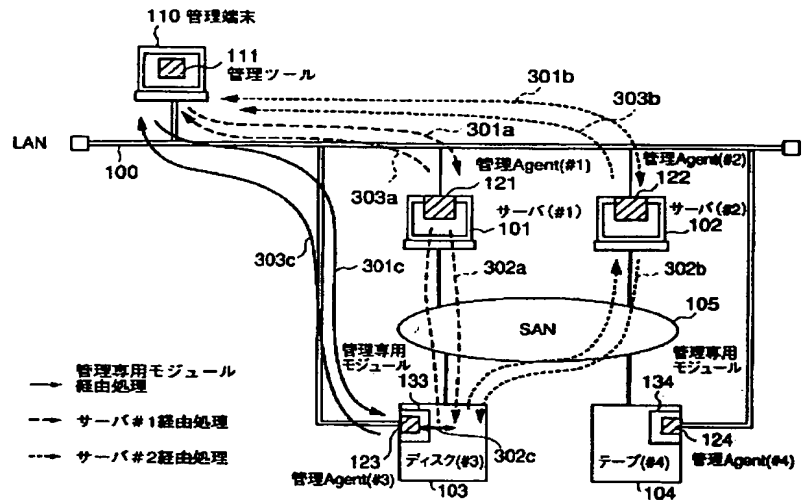
【図1】



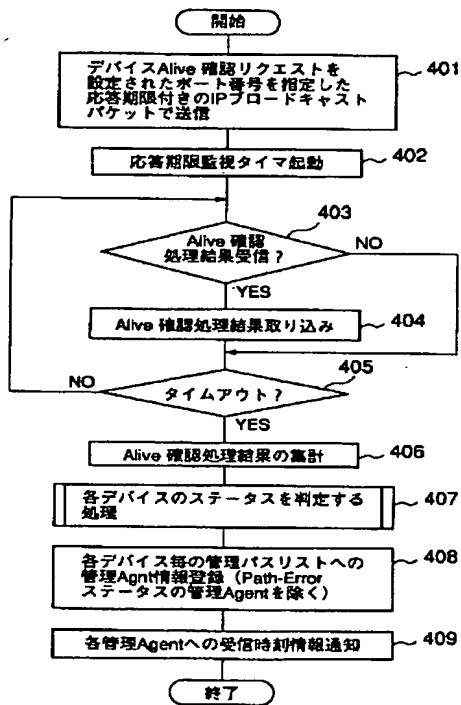
【図2】



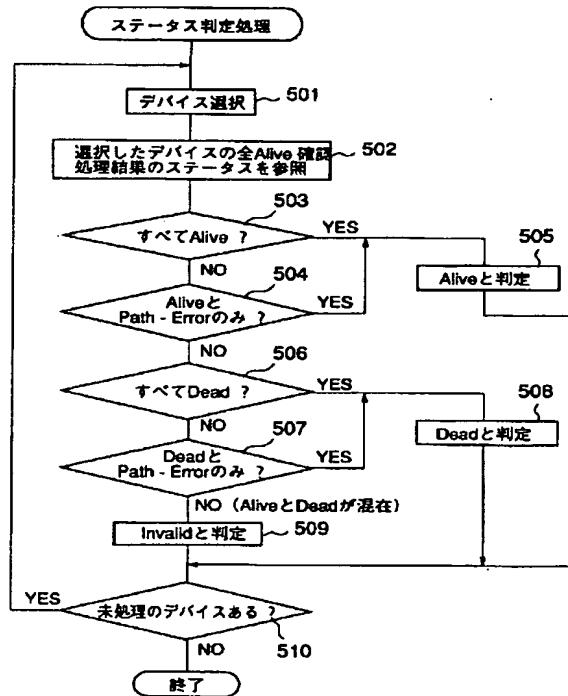
【図3】



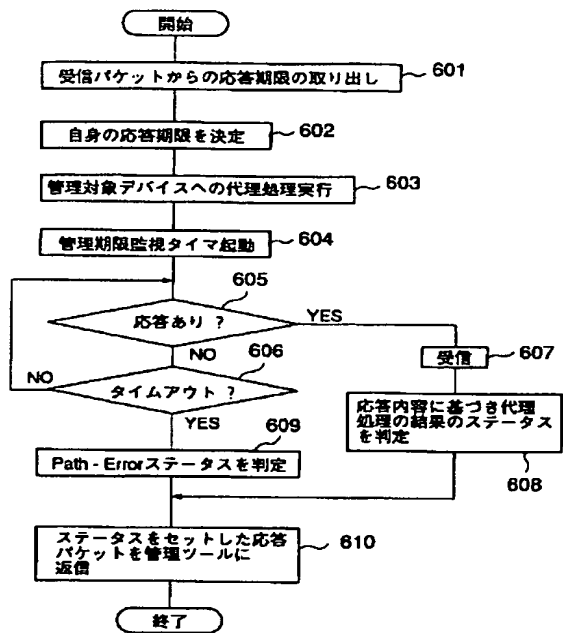
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

	管理Agent #1	管理Agent #2	管理Agent #3	判定
パターン#1	Alive	Alive	Alive	Alive
パターン#2	Alive	Alive	Path-Error	Alive
パターン#3	Alive	Dead	Alive	Invalid
パターン#4	応答なし	Alive	Alive	Alive

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B089 GA12 GB02 JA35 JB14 KA13
KB04 KB06 30
5K030 JA10 KA01 KA02 LD02 MA13
MC07
5K032 BA04 BA08 CC10 CD01 DA06
DB19 EA07
5K033 BA04 BA08 CB13 CC01 DA05 35
DB12 EA07